

Abstract of DE4420692

A drive motor has a magnet which is provided on an armature provided inside a housing. The drive motor has a multiplicity of magnetic sensors which are arranged in such a way that they correspond to the magnet and generate pulses when the armature is set in rotation. The multiplicity of magnetic sensors are arranged outside the housing. In this way, foreign bodies located inside the housing are prevented from being deposited (building up) on the magnetic sensors, and the magnetic sensors are not influenced by the heat generated in the housing, with the result that satisfactory operation of the magnetic sensors is guaranteed.



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 44 20 692 C 2**

⑲ Aktenzeichen: P 44 20 692.5-52
⑳ Anmeldetag: 14. 6. 1994
㉑ Offenlegungstag: 22. 12. 1994
㉒ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 8. 2001

⑤① Int. Cl.⁷:
G 01 P 3/487
H 02 K 11/00
H 02 K 7/116
B 60 J 7/057
E 05 F 15/10
F 16 P 3/12

DE 44 20 692 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität:

5-144040 15. 06. 1993 JP
5-231895 17. 09. 1993 JP

⑦③ Patentinhaber:

Asmo Co., Ltd., Kosai, Shizuoka, JP

⑦④ Vertreter:

Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

⑦② Erfinder:

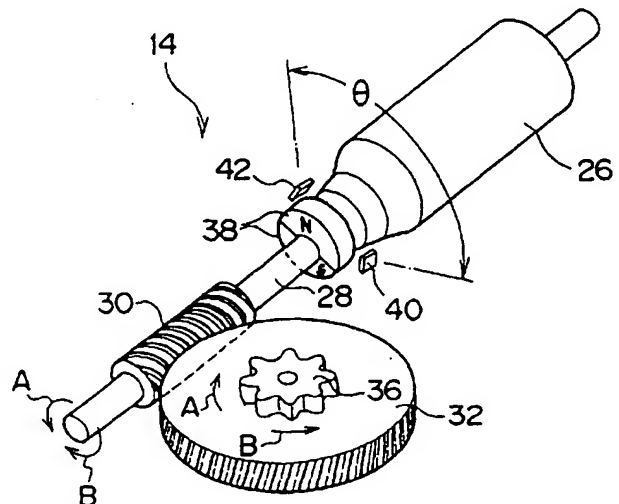
Hisada, Masahiko, Hekinan, Aichi, JP; Kato,
Manabu, Hamamatsu, Shizuoka, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 29 54 590 C2
DE 42 18 419 A1
DE 41 28 257 A1
DE 40 19 787 A1
US 41 10 676

⑤④ Antriebsmotor

⑤⑦ Antriebsmotor mit einem in einem Gehäuse (34, 74, 102) angeordneten Anker (26), einem an dem Anker (26) vorgesehenen Magneten (38), einer coaxial mit dem Anker (26) verbundenen Abtriebswelle (28), und wenigstens einem magnetischen Sensor (40, 42), der derart angeordnet ist, daß er mit dem Magneten (38) zusammenwirkt und bei Drehung des Ankers (26) Impulse erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor aufweist: ein im Gehäuse (34, 74, 102) angeordnetes, coaxial mit der Abtriebswelle (28) verbundenes Schneckenrad (30); ein im Gehäuse (34, 74, 102) angeordnetes, schrägverzahntes Zahnrad (32), das mit dem Schneckenrad (30) kämmt, wobei die beiden Achsen des schrägverzahnten Zahnrades (32) und des Schneckenrades (30) senkrecht zueinander angeordnet sind; und ein mit dem schrägverzahnten Zahnrad (32) zur Kraftübertragung wirkungsmäßig verbundenes Abtriebsselement (36), wobei der wenigstens eine magnetische Sensor (40, 42) außerhalb des Gehäuses (34, 74, 102) angeordnet ist und mit dem Magneten (38) durch die Gehäusewand hindurch zusammenwirkt, und wobei das Abtriebsselement (36) frei außerhalb des Gehäuses (34, 74, 102) vorgesehen ist.



DE 44 20 692 C 2

BE

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Antriebsmotor, z. B. für einen Fensterheber eines Kraftfahrzeugs.

Es sind Fensterheber bekannt, die verhindern, daß beim Schließen der Fensterheber Fremdkörper zwischen dem Fensterrahmen und der Fensterscheibe eingeklemmt werden können. Bei einem derartigen Fensterheber bewegt sich eine Fensterscheibe durch Drehung eines Ankers eines Antriebsmotors in eine erste Drehrichtung bzw. eine zweite Drehrichtung nach oben bzw. nach unten, d. h. in eine Richtung, in der das Fenster geschlossen wird bzw. in eine Richtung, in der das Fenster geöffnet wird. Wird während der Schließbewegung der Fensterscheibe ein Fremdkörper zwischen der Fensterscheibe und einer Oberkante des Fensterrahmens eingeklemmt, dann wird ein Blockierstrom im Antriebsmotor erzeugt. Wenn ein derartiger Blockierstrom erzeugt wird, wird die Aufwärtsbewegung der Fensterscheibe angehalten und die Fensterscheibe wird sofort nach unten bewegt, wodurch verhindert wird, daß der Fremdkörper von der Fensterscheibe weiter eingeklemmt wird.

Wird die Fensterscheibe vollständig geschlossen, dann wird der Blockierstrom ebenfalls im Antriebsmotor erzeugt.

Demgemäß ist es in dem Fall, in dem die Fensterscheibe vollständig verschlossen wird, erforderlich, daß der Schließvorgang für die Fensterscheibe beendet wird, ohne daß ein Einklemmverhinderungsvorgang erzeugt wird, selbst dann, wenn ein Blockierstrom erzeugt wird.

Hierfür ist die Abtriebswelle des Ankers des Antriebsmotors mit einem Magneten versehen, der Pole aufweist, die abwechselnd in Umfangsrichtung des Ankers vorgesehen sind. Außerdem sind Hall-ICs auf einer Seite der Abtriebswelle innerhalb eines Gehäuses vorgesehen, in dem der Antriebsmotor angeordnet ist, wobei die Hall-ICs mit dem Magneten korrespondieren und bei der Drehung des Ankers Impulse erzeugen und, wobei diese Impulse von den Hall-ICs an eine elektronische Steuereinheit abgegeben werden.

In der elektronischen Steuereinheit werden die Impuls-signale bei der Drehbewegung des Ankers, bei der die Fensterscheibe nach oben bewegt wird, aufaddiert, z. B. 1, 3, 5 usw. Andererseits wird die Anzahl der Signale abgezogen, z. B. 5, 3, 1, wenn der Anker in die andere Drehrichtung bewegt wird, um die Fensterscheibe nach unten zu bewegen. Auf diese Weise wird die Position der Fensterscheibe durch die aktuell ermittelte Impulszahl erfaßt.

Wird während der Aufwärtsbewegung der Fensterscheibe ein Blockierstrom erzeugt, initiiert dieser einen Einklemmen verhindernden Vorgang, und zwar jederzeit, solange die Impulszahl nicht einen vorab eingegebenen Wert n erreicht hat. Erreicht aber die Impulszahl einen vorab eingegebenen Wert n, dann wird der Einklemmen verhindernde Vorgang selbst dann nicht durchgeführt, wenn ein Blockierstrom erzeugt wird. Eine Impulszahl, die größer oder gleich dem Wert n ist, zeigt eine Totzone an, in der ein Einklemmung verhindernder Vorgang nicht ausgeführt, sondern der Schließvorgang der Fensterscheibe normal durchgeführt und beendet wird.

Üblicherweise werden die Hall-ICs innerhalb eines Gehäuses angeordnet und es sind die Elemente der Hall-ICs innerhalb des Gehäuses frei zugänglich und ungeschützt.

Aus diesem Grunde besteht die Gefahr, daß Fremdkörper, z. B. Teilchen von Schleifbürsten oder verspritztes Lotmaterial sich zwischen den Anschlußklemmen der Hall-ICs ablagern, so daß eine Fehlfunktion oder ein Totalausfall zu befürchten ist.

Außerdem besteht die Gefahr, daß elektronische Bauteile, z. B. die Hall-ICs aufgrund ihrer Fehlfunktion eine fehlerhafte Ansteuerung der Einrichtung bewirken. Außerdem ist

aufgrund der Anordnung der Hall-ICs oder ähnlicher Bauteile innerhalb des Gehäuses eine vorzeitige Alterung zu verzeichnen.

Aus der DE 40 19 787 A1 ist ein elektromotorischer Fensterheber zum Einbau in Kraftfahrzeugtüren bekannt, mit einer Antriebseinheit, die in einem im wesentlichen feuchtigkeitsdichten Gehäuse angeordnet und von einer Steuer- und Regelektronik ansteuerbar ist, wobei die Steuer- und Regelektronik in dem Gehäuse der Antriebseinheit angeordnet ist. Die Antriebseinheit ist nach einer Ausführungsform mit einem Drehzahlsensor verbunden, der ebenfalls in dem gemeinsamen, im wesentlichen feuchtigkeitsdichten Gehäuse angeordnet ist.

Aus der US 4,110,676 ist eine Kombination aus dynamoelektrischer Maschine und Tachometer bekannt, die in einem einzigen Rahmen angeordnet ist und die aufweist: einen Tachometerrotor, der gemäß der Drehung einer Drehwelle der Maschine rotiert und der eine Mehrzahl von Magnetpolen aufweist, einen ersten und einen zweiten magnetisch ansprechenden Wandler mit einem elektrischen Ausgang und eine Einrichtung, die den Rotor und die beiden Wandler enthält, zum Erfassen der Richtung und der Drehgeschwindigkeit des Tachometerrotors.

Aus der DE 41 28 419 A1 ist ein Elektromotor bekannt, mit einer Vorrichtung zur Rotorlage-, Drehzahl- und/oder Drehrichtungserfassung, die wenigstens ein magnetfeldsensitives Element aufweist. Nach einer Ausführungsform ist das magnetfeldsensitive Element als Hall-Element oder als Magnetspule ausgebildet und ist an einem Flußleitstück angeordnet, das zusammen mit dem magnetfeldsensitiven Element in einem Kunststoffgehäuse angeordnet ist.

Aus der DE 29 54 590 C2 ist ein elektrischer Fensterheberantrieb für einen Seilzug- oder Gestängefensterheber bekannt, mit einem Antriebsgehäuse aus Grundplatte, Abdeckplatte und zwischenliegendem, topfförmigen Zwischenteil, einem Elektromotor mit einer in das Antriebsgehäuse hineinragenden Motorwelle, einem im Antriebsgehäuse drehbar gelagerten Schneckenrad, das im Antriebsgehäuse vorgesehen ist und das mit einer an der Motorwelle befestigten Schnecke kämmt, und einem über eine Klauenkupplung mit dem Schneckenrad verbundenen, im Gehäuse angeordneten Antriebsselement.

Aus der DE 41 28 257 A1 ist eine elektromotorische Antriebsvorrichtung für einen Bowdenzugfensterheber bekannt, mit einer Seiltrommel und mit einem von einem Motor über eine Schnecke angetriebenen Schneckenrad, das die Seiltrommel auf Drehung mitnimmt. Die Seiltrommel, die Schnecke und das Schneckenrad sind in einem Gehäuse untergebracht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Antriebsmotor bereitzustellen, bei dem innerhalb des Gehäuses sich befindende Fremdkörper davor bewahrt werden, sich an dem magnetischen Sensor anzulagern und bei dem Abschnitt des Sensors nicht durch Wärme beeinflusst werden, so daß eine einwandfreie Funktion des magnetischen Sensors über einen langen Zeitraum erwartet werden kann.

Dies wird erfindungsgemäß durch einen Antriebsmotor mit den Merkmalen im Anspruch 1 bzw. durch einen Antriebsmotor mit den Merkmalen im Anspruch 4 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen beschrieben.

Gemäß der Erfindung werden von den magnetischen Sensoren, die außerhalb des Gehäuses angeordnet sind, Impulse erzeugt, wenn der Anker in eine Drehbewegung versetzt wird. Auf der Basis dieser erzeugten Impulse wird die Drehposition bzw. Drehlage des Antriebsmotors u. dgl. ermittelt.

Befinden sich die magnetischen Sensoren innerhalb des Gehäuses, so besteht die Gefahr, daß z. B. Fremdkörper,

z. B. Teile von Bürsten oder verspritztes Lötmaterial sich an den Anschlüssen der Hall-ICs anlagern, so daß diese ausfallen oder nicht mehr korrekt funktionieren. Außerdem besteht die Gefahr, daß elektronische Bauteile, z. B. Hall-ICs o. dgl., durch im Gehäuse entwickelte Wärme zerstört werden, wodurch ebenfalls Fehlfunktionen entstehen können. Außerdem besteht die Gefahr, daß bei innerhalb des Gehäuses angeordneten Hall-ICs o. dgl. beschleunigte Alterungserscheinungen auftreten. Diese obigen Nachteile werden dadurch verhindert, daß die magnetischen Sensoren außerhalb des den Anker aufnehmenden Innenraums des Gehäuses angeordnet sind und daher diesen Gefahren nicht mehr ausgesetzt sind.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist der wenigstens eine magnetische Sensor an einer Außenfläche des Gehäuses mittels eines Befestigungselements befestigt, wobei das Befestigungselement aus einem ferromagnetischen Material ist.

Hierdurch treten die magnetischen Feldlinien des Magneten radial nach außen in Richtung des Befestigungselements aus, wobei die Feldlinien von den magnetischen Sensoren, die zwischen dem Befestigungselement und dem Magneten vorgesehen sind, zuverlässig erfaßt werden können, und zwar selbst dann, wenn das magnetische Feld schwach ist und die magnetischen Sensoren außerhalb des Innenraums des Gehäuses angeordnet sind, in dem sich der Magnet befindet und die Feldlinien eine Gehäusewand durchdringen müssen.

Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein zusätzlicher Vorteil dadurch erzielt, daß die Wand des aufgesetzten Gehäuses integral mit der Wand des den Anker aufnehmenden Gehäuses ausgebildet ist, wodurch der Freiraum in dem äußeren Gehäuse vergrößert wird, und dadurch der Freiheitsgrad für die Befestigung der Trägerplatte vergrößert wird. Um die magnetischen Sensoren außerhalb des den Anker aufnehmenden Gehäuses zu befestigen, muß das Gehäuse, mit dem bzw. in dem die magnetischen Sensoren gehalten und ausgerichtet werden, nicht notwendigerweise an der Wand des den Anker aufnehmenden Gehäuses angeschraubt, angeklemt o. dgl. befestigt werden. Da keine Verschraubung, Verklebung o. dgl. erforderlich ist, kann der Freiraum innerhalb des Gehäuses vergrößert und dadurch die Trägerplatte ebenfalls vergrößert werden, so daß die magnetischen Sensoren einfacher und besser innerhalb des Gehäuses untergebracht werden können. Da keine Notwendigkeit besteht, das Gehäuse zur Aufnahme und Ausrichtung der magnetischen Sensoren durch Verschraubung, Verklebung o. dgl. an der Wand des Motorengehäuses zu befestigen, besteht auch keine Gefahr, daß ein Fremdkörper in eines der Gehäuse eindringen kann.

Da die Wand des Gehäuses integral mit der Wand des anderen Gehäuses ausgebildet ist, besteht keine Gefahr, daß das äußere Gehäuse instabil wird oder sich von seiner ursprünglichen Position wegverlagert. Auf diese Weise wird die Genauigkeit beim Zusammenbau erhöht und die Zuverlässigkeit der magnetischen Sensoren während des Betriebs vergrößert, was in einer höheren Gesamtzuverlässigkeit der Vorrichtung resultiert.

Da die Wand des Gehäuses und die Wand des anderen Gehäuses integral miteinander verbunden sind, wird keine Schraube zur Befestigung des äußeren Gehäuses benötigt. Hieraus resultiert eine geringere Anzahl von Teilen beim Zusammenbau der Vorrichtung.

Wie bereits erwähnt, verhindert die vorliegende Erfindung, daß Fremdkörper, welche innerhalb des Ankergehäuses anfallen, sich am magnetischen Sensor anlagern, so daß über einen langen Zeitraum ein zuverlässiger Betrieb bzw. eine zuverlässige Funktion des magnetischen Sensors ge-

währleistet ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird außerdem der Vorteil erzielt, daß innerhalb des äußeren Gehäuses der Freiraum relativ groß ist, so daß der magnetische Sensor auf einfache Weise befestigt werden kann. Da keine Fremdkörper zwischen das äußere und das Ankergehäuse eindringen können, wird die Genauigkeit beim Zusammenbau erhöht und eine zuverlässige Funktion des magnetischen Sensors erzielt, wobei die zuverlässige Arbeitsweise der Vorrichtung im ganzen erhöht wird. Außerdem wird die Anzahl der Teile verringert.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung mehrere Ausführungsbeispiele im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts eines Antriebsmotors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines elektrischen Fensterhebers, in dem der Antriebsmotor des ersten Ausführungsbeispiels Verwendung findet;

Fig. 3 eine perspektivische Gesamtansicht des Antriebsmotors des ersten Ausführungsbeispiels;

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie 4-4 gemäß Fig. 8; Fig. 5 ein die Impulsfolge zeigendes Schaubild;

Fig. 6 eine Darstellung, die entsprechenden Positionen zeigend, in denen eine Seitenscheibe eines Kraftfahrzeugs sich nach oben oder nach unten bewegt, welche mit verschiedenen Anzahlen von Pulsen korrespondiert;

Fig. 7 eine Draufsicht des Antriebsmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, mit noch nicht befestigten Hall-ICs;

Fig. 8 eine Draufsicht des Antriebsmotors des ersten Ausführungsbeispiels, mit anmontierten Hall-ICs;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines Antriebsmotors gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, bei dem die Hall-ICs noch nicht anmontiert sind;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des Antriebsmotors gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel, bei dem die Hall-ICs anmontiert sind;

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines Antriebsmotors gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, bei dem die Hall-ICs noch nicht anmontiert sind;

Fig. 12 einen Querschnitt entlang der Linie 12-12 gemäß Fig. 13;

Fig. 13 eine Draufsicht auf den Antriebsmotor gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel, bei dem die Hall-IC anmontiert sind;

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht des Antriebsmotors gemäß dem Ausführungsbeispiel, den Montagevorgang des Hall-ICs zeigend;

Fig. 15 eine der Fig. 14 entsprechende Ansicht, einen weiteren Befestigungsschritt des Hall-ICs zeigend; und

Fig. 16 eine entsprechende Ansicht gemäß Fig. 14, einen weiteren Befestigungsschritt des Hall-ICs zeigend.

In der nachfolgenden Beschreibung wird zunächst auf eine erste Ausführungsform eines Antriebsmotors gemäß der vorliegenden Erfindung eingegangen, der in den Fig. 1 bis 8 dargestellt ist.

Wie in der Fig. 2 dargestellt, weist ein eine Einklemmung verhindernder Fensterheber eines Kraftfahrzeugs innerhalb der Fahrzeugtür 12 einen Antriebsmotor 14, z. B. einen Gleichstrommotor, auf. Mit dem Antriebsmotor 14 ist eine Trommel 16 verbunden, die vom Antriebsmotor 14 drehbar angetrieben wird. Die beiden Enden eines Seiles oder Drahtes 18 sind wendelförmig um die Trommel 16 gewunden. In einem mittleren Bereich des Drahtes 18 ist eine Trägerplatte 20 befestigt. Bewegt sich die Trägerplatte 20 durch Vor-

wärts- oder Rückwärtsdrehung der Trommel 16 an einer Führungsschiene 22 nach oben oder nach unten, dann bewegt sich eine Fensterscheibe 24, die an der Trägerplatte 20 befestigt ist, ebenfalls nach oben, d. h. in Schließrichtung, oder nach unten, d. h. in eine das Fenster öffnende Richtung.

Wie in der Fig. 1 dargestellt, ist beim Antriebsmotor 14 in einem mittleren Bereich der Abtriebswelle 28 eines Rotors 26 ein Schneckenrad 30 befestigt, wobei mit dem Schneckenrad 30 ein schrägverzahntes Zahnrad 32 kämmt. Das Schneckenrad 30 und das Zahnrad 32 sind in einem Gehäuse 34, welches in der Fig. 3 dargestellt ist, untergebracht. An dem Zahnrad 32 ist koaxial ein abtreibendes Zahnrad 36 derart angebracht, daß es aus dem Gehäuse 34 herausragt. An diesem Zahnrad 36 greift die oben beschriebene Trommel 16 an. Wird der als Anker 26 ausgebildete Rotor in einer ersten Drehrichtung bewegt, d. h. in einer Richtung, die der Richtung des Pfeils A entspricht, oder in einer zweiten Drehrichtung, d. h. in einer Richtung, die der Richtung des Pfeils B entspricht, dann wird die Trommel 16 in eine erste Drehrichtung bewegt, die der Richtung des Pfeiles A entspricht oder in eine zweite Drehrichtung, die der Richtung des Pfeiles B entspricht.

An dem dem Motor zugewandten Ende, d. h. am inneren Ende der Abtriebswelle 28 ist ein ringförmiger Magnet 38 vorgesehen. Der Magnet 38 weist mehrere Pole auf, die in Umfangsrichtung des Ankers 26 abwechselnd angeordnet sind. Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Pole gezeigt.

Außerhalb des Gehäuses 34 sind radial zur Abtriebswelle 28 und in Bezug auf den Magnet 38 zwei Hall-ICs, d. h. ein erster Hall-IC 40 und ein zweiter Hall-IC 42 angeordnet, welche magnetische Sensoren darstellen. Die Hall-ICs 40 und 42 sind in bzw. an einer Halteplatte 50 angebracht, welche in einem Gehäuse 44, welches in Fig. 4 dargestellt ist, untergebracht ist. Das Gehäuse 44 ist an der Außenfläche des Gehäuses 34, wie in den Fig. 3, 7 und 8 dargestellt mittels einer Schraube 48 befestigt, wobei die Schraube 48 an einem Ende des Gehäuses 44 angreift und in einem Schraubenloch 47 in der Wand des Gehäuses 34 festgelegt ist. Außerdem durchgreifen Vorsprünge 45, die an der Außenwand des Gehäuses 34 vorgesehen sind (siehe Fig. 7), Aufnahmeöffnungen 46, die an den beiden Enden des Gehäuses 44 vorgesehen sind und werden mit Sicherungsscheiben 49 gesichert.

Der erste Hall-IC 40 ist, wie in Fig. 4 dargestellt, um einen Umfangswinkel Θ gegenüber dem zweiten Hall-IC 42 mit Bezug auf die zweite Drehrichtung, d. h. in Richtung des Pfeils B, bezüglich der Drehrichtung des Ankers 26 versetzt angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Umfangswinkel Θ 90°. Im Diagramm der Fig. 5 ist dargestellt, daß dann, wenn der erste Hall-IC 40 einen Impuls erzeugt und der Anker 26 in der ersten Drehrichtung bewegt wird, der zweite Hall-IC 42 nach einer Viertelperiode des Impulses des ersten Hall-ICs 40 einen Impuls erzeugt. Von beiden Hall-ICs 40 und 42 werden fortlaufend Impulse erzeugt und die erzeugten Impulse werden von an der Halteplatte 50 vorgesehen Befestigungsklemmen 52 an ein nicht dargestelltes elektronisches Steuergerät weitergeleitet. Ein den Antriebsmotor 14 mit Strom versorgendes Kabel 58 ist, wie in Fig. 3 dargestellt, zusammen mit Kabeln 54 für die Impulssignale der beiden Hall-ICs 40 und 42 über einen Steckverbinder 56 mit der elektronischen Steuereinheit verbunden.

Dreht sich der Anker 26 in der zweiten Drehrichtung, dann werden die Impulse in umgekehrter Reihenfolge erzeugt. Nachdem der zweite Hall-IC 42 einen Impuls erzeugt hat, erzeugt der erste Hall-IC 40 einen Impuls nach einer Viertelperiode des vom zweiten Hall-ICs 42 erzeugten Im-

pulses.

Mit anderen Worten heißt dies, daß dann, wenn der Anker 26 in der ersten Drehrichtung bewegt wird, der erste Impuls vom ersten Hall-IC 40 und danach der Impuls des zweiten Hall-ICs 42 erzeugt wird. Außerdem fällt zuerst der Impuls des ersten Hall-ICs 40 ab und nachfolgend der Impuls des zweiten Hall-ICs 42.

Dreht sich der Anker 26 in der zweiten Drehrichtung, dann wird der erste Impuls vom zweiten Hall-IC 42 erzeugt und nachfolgend der Impuls des ersten Hall-ICs 40. Außerdem fällt zuerst der Impuls des zweiten Hall-ICs 42 ab und nachfolgend der Impuls des ersten Hall-ICs 40.

Wird der Anker 26 zum Schließen der Fensterscheibe 24, d. h. für eine Aufwärtsbewegung der Fensterscheibe 24 (erste Drehrichtung) gedreht, dann werden die jeweiligen Impulse des ersten Hall-ICs 40 und des zweiten Hall-ICs 42 in der elektronischen Steuereinheit addiert und gezählt. Dagegen werden die Impulse bei der Bewegung des Ankers 26 in der zweiten Drehrichtung zum Öffnen der Fensterscheibe 24 bzw. bei der Abwärtsbewegung der Fensterscheibe 24, nach unten gezählt. Demnach werden die von dem im ersten Hall-IC 40 erzeugten Impulse von den Zahlen 1, 3, 5 usw. repräsentiert. Außerdem werden die vom zweiten Hall-IC 42 erzeugten Impulse von den Zahlen 2, 4, 6 usw. repräsentiert.

Die Impulszahl korrespondiert mit einer bestimmten Stellung der Fensterscheibe 24, wie in der Fig. 6 dargestellt ist.

Nachfolgend wird die Steuerung in der elektronischen Steuereinheit während der Aufwärtsbewegung der Fensterscheibe 24 beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, daß die Impulszahl in der untersten Stellung der Fensterscheibe 24 0 beträgt und daß die Impulszahl in der obersten Stellung der Fensterscheibe 24 $n + 1$ beträgt.

Wird im Antriebsmotor 14 während der Aufwärtsbewegung der Fensterscheibe 24 ein Blockierstrom, d. h. ein Stromanstieg erzeugt, wobei die Impulszahl noch nicht den Wert n erreicht hat, wird durch die Erzeugung des Blockierstroms ein eine Klemmung verhindernder Vorgang eingeleitet, der die Fensterscheibe 24 anhält und sofort nach unten bewegt. Wird ein Fremdkörper, z. B. ein Finger zwischen der Fensterscheibe 24 und der Oberkante 25 des Fensterrahmens eingeklemmt, dann wird der Blockierstrom im Antriebsmotor 14 erzeugt. Unabhängig vom oben beschriebenen, ein Einklemmen verhindernder Betrieb, können auch andere Arbeitsweisen vorgesehen sein, z. B. lediglich das Anhalten der Aufwärtsbewegung der Fensterscheibe 24.

Wird im Antriebsmotor 14 während der Aufwärtsbewegung der Fensterscheibe 24 ein Blockierstrom erzeugt und hat die Impulszahl den Wert n erreicht, dann wird der ein Einklemmen verhindernde Vorgang der Fensterscheibe 24 nicht durchgeführt, auch wenn der Blockierstrom erzeugt wird. Wird die Fensterscheibe 24 komplett geschlossen, dann übt die Oberkante 25 des Fensterrahmens zwar einen Widerstand auf die Fensterscheibe 24 aus, jedoch wird der Schließvorgang der Fensterscheibe 24 normal beendet. Beträgt die Impulszahl einen Wert der gleich oder größer dem Wert n ist, so entspricht dieses einer toten Zone 60, in der selbst dann, wenn ein Blockierstrom fließt, der ein Einklemmen verhindernde Vorgang nicht durchgeführt wird, sondern der Schließvorgang der Fensterscheibe 24 normal beendet wird.

Außerdem bestimmt die elektronische Steuereinheit die Reihenfolge in der die Impulse erzeugt werden, wodurch festgestellt werden kann, ob der Anker 26 in der ersten oder in der zweiten Drehrichtung bewegt wird. Da bei einer Abwärtsbewegung der Fensterscheibe 24 ein ein Einklemmen verhindernder Vorgang nicht erforderlich ist, kann auf eine Schaltung für den ein Einklemmen verhindernden Vorgang verzichtet werden, wenn festgestellt wird, daß der Rotor 26

sich in der zweiten Drehrichtung bewegt. Da festgestellt werden kann, ob der Anker 26 sich in der ersten Drehrichtung oder in der zweiten Drehrichtung bewegt, kann außerdem ermittelt werden, ob die Fensterscheibe 24 das obere oder das untere Ende erreicht hat, so daß die entsprechenden Impulszahlen in der oberen Endstellung und in der unteren Endstellung der Fensterscheibe 24 zurückgesetzt werden können. Beträgt z. B. bei einer geschlossenen Fensterscheibe 24 die Impulszahl nicht den Wert $n + 1$ oder überschreitet er diesen Wert $n + 1$, dann kann der Wert genau auf den Wert $n + 1$ zurückgesetzt werden, wenn die Fensterscheibe 24 die Schließlage einnimmt. Auf diese Weise kann die Lage der Fensterscheibe 24 in ihrer vollständig geschlossenen Lage oder ihrer vollständig offenen Lage exakt auf die korrespondierende Impulszahl abgestimmt werden.

Im nachfolgenden wird der Betrieb des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Bei der Drehung des Ankers 26 des Antriebsmotors 14 werden Impulse von jedem der Hall-ICs 40 und 42 erzeugt. Zwischen den Impulsen der Hall-ICs 40 und 42 besteht eine Phasendifferenz und die Anzahl der Impulse bezüglich der Umdrehungszahl des Ankers 26 ist doppelt so hoch bzw. ist doppelt so hoch wie die Anzahl der Impulse eines einzigen Hall-ICs, wodurch eine höhere Auflösung erzielt wird.

Demgemäß beträgt die tote Zone 60 bei der Verwendung von zwei Hall-ICs die halbe Fläche als wenn lediglich ein einziges Hall-IC verwendet wird. Wird die tote Zone 60 klein gewählt, so kann ein normaler Schließvorgang der Fensterscheibe 24 gewährleistet werden, und ein eine Klemmung verhindernder Vorgang für kleinere Fremdkörper kann ebenfalls zuverlässig erzielt werden.

Da außerdem die Reihenfolge, in der die Impulse von den Hall-ICs 40 und 42 erzeugt werden, in Bezug auf die erste Drehrichtung und die zweite Drehrichtung des Ankers 26 unterschiedlich ist, kann ermittelt werden, ob der Anker 26 in der ersten Drehrichtung oder in der zweiten Drehrichtung durch Ermittlung der unterschiedlichen Reihenfolge gedreht wird.

Außerdem wird eine höhere Auflösung erzielt, ohne daß die Anzahl der Pole des Magneten 38 erhöht wird und es kann festgestellt werden, ob der Anker 26 in der ersten Drehrichtung oder in der zweiten Drehrichtung bewegt wird, ohne daß hierfür spezielle Elemente vorgesehen werden müssen.

Werden die Elemente des Hall-ICs nicht vom Gehäuse 34 abgeschirmt, dann besteht die Gefahr, daß Fremdkörper, z. B. leitende Teilchen von Bürsten oder verspritztes Lotmaterial zwischen den Leitungen des Hall-ICs anhaftet, wodurch eine Fehlfunktion oder ein Totalausfall erzeugt wird. Diese Nachteile werden dadurch beseitigt, daß die Hall-ICs 40 und 42 an der Außenseite des Gehäuses 34 montiert sind, so daß die entsprechenden Elemente des Hall-ICs 40 und 42 von der Innenseite des Gehäuses 34 durch die Gehäusewände der Gehäuse 44 und 34 abgeschirmt sind, so daß die Elemente der Hall-ICs 40 und 42 nicht dem Innenraum des Gehäuses 34 ausgesetzt sind.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 44 an der Außenseite des Gehäuses 34 mittels der Schraube 48 und den Sicherungsscheiben 49 befestigt, um auf diese Weise die Hall-ICs 40 und 42 an der Außenseite des Gehäuses 34 zu befestigen, wobei aber auch andere Befestigungsmittel, z. B. Klebemittel o. dgl. eingesetzt werden können.

Wie in der Fig. 5 dargestellt, beträgt beim ersten Ausführungsbeispiel die Phasendifferenz zwischen den Impulsen der Hall-ICs 40 und 42 vorteilhaft 50% einer Impulsbreite bzw. Impulslänge. Sind aber die entsprechenden Impulse der Hall-ICs 40 und 42 miteinander synchronisiert, dann ist die Phasendifferenz nicht auf den oben beschriebenen Wert

beschränkt. Es wird angemerkt, daß die Phasendifferenz durch Änderung des Umfangswinkels Θ geändert werden kann. Wird berücksichtigt, daß die Teile falsch oder nicht lagerichtig eingebaut werden können, dann werden die obigen Vorteile auch dann noch erzielt, wenn die Phasendifferenz innerhalb eines Bereichs von 5% bis 95% einer Pulslänge bzw. Pulsbreite gesetzt wird.

Obwohl beim ersten Ausführungsbeispiel die Anzahl der Pole des Magneten 32 zwei ist, ist die Erfindung nicht auf zwei Pole beschränkt und es sind auch Magnete 38 mit einer geraden Anzahl mehrerer Pole, z. B. von vier Polen, sechs Polen o. dgl. verwendbar. Der Umfangswinkel Θ beträgt, wenn die Phasendifferenz zwischen jedem Impuls der Hall-ICs ein Viertel einer Periode ist, 45° im Falle von vier Polen, wohingegen er bei sechs Polen 30° beträgt. Demnach beträgt der Umfangswinkel $\Theta = 180^\circ/\text{Anzahl der Pole (gerade Zahl)}$.

Obwohl beim ersten Ausführungsbeispiel die Anzahl der Hall-ICs zwei beträgt, ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Anzahl beschränkt und es sind lediglich dann zwei oder mehr Hall-ICs verwendbar, wenn die Hall-ICs zueinander einen dem Umfangswinkel Θ entsprechenden Abstand aufweisen. In diesem Fall ist die Impulszahl doppelt so groß wie die Anzahl der Hall-ICs, wodurch die Impulsauflösung erhöht wird.

Nachfolgend wird ein zweites Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Fig. 9 und 10 beschrieben.

Im zweiten Ausführungsbeispiel ist ein Gehäuse 70, in dem zwei Hall-ICs 40 und 42 enthalten sind, an der Außenseite des Gehäuses 74 mittels eines Befestigungselements 72 befestigt. Das Befestigungselement 72, welches die Form einer Platte aufweist, ist so ausgebildet, daß ein Ende an der Außenfläche des Gehäuses 74 festgelegt ist und das andere Ende am Gehäuse 70 angreift, welches nun zwischen dem Befestigungselement 72 und der Wand des Gehäuses 74 liegt.

Das Befestigungselement 72 besteht aus einem ferromagnetischen Körper, z. B. aus Eisen (Fe). Da das Befestigungselement aus einem ferromagnetischen Körper besteht, verlaufen die magnetischen Feldlinien des Magneten 38 in radialer Richtung bezüglich des Magneten nach außen, d. h. in Richtung des Befestigungselements 72, so daß die Hall-ICs 40 und 42, die zwischen dem Befestigungselement 72 und dem Magnet 38 vorgesehen sind, zuverlässig ein magnetisches Feld des Magneten 38 feststellen, selbst dann, wenn die Hall-ICs 40 und 42 innerhalb des Gehäuses 74 durch die Wandungen des Gehäuses 70 und des Gehäuses 74 isoliert sind.

Der übrige Aufbau und die Funktionsweise des zweiten Ausführungsbeispiels entsprechen denen des ersten Ausführungsbeispiels.

Im nachfolgenden wird ein drittes Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Fig. 11 bis 16 beschrieben.

Im dritten Ausführungsbeispiel ist die Wand eines Gehäuses 100 integral mit der Wand eines Gehäuses 102 verbunden. Das Gehäuse 100 ist, wie in den Fig. 11 bis 13 dargestellt, mit einer unteren Wand 104 und einem Teil einer Seitenwand 105 versehen, die die Wand des Gehäuses 102 bilden. Der verbleibende Abschnitt der Seitenwand 105 erstreckt sich von der Wand des Gehäuses 102 nach oben, wobei die der unteren Wand 104 gegenüberliegende Seite offen ist. Demnach weist das Gehäuse 100 eine im wesentlichen rechteckförmige Gestalt auf, wenn es aus einer radialen Richtung in Bezug auf die Abtriebswelle 28 des Antriebsmotors 14 betrachtet wird.

Ein Abschnitt der unteren Wand 104 des Gehäuses 100 ist mit einem halbkreisförmigen bzw. teilkreisförmigen Bogen ausgestaltet, der mit der äußeren Form der Abtriebswelle 28

des Antriebsmotors 14 und des Magneten 38 korrespondiert, so daß deren Umfangsabschnitte abgedeckt werden. An den einander gegenüberliegenden Seitenwänden, die parallel zur axialen Richtung der Abtriebswelle 28 verlaufen, sind mit Nuten versehene Führungen 106 vorgesehen, so daß sie an den einander gegenüberliegenden Innenflächen der Seitenwände abstehen.

Die Führungen 106 erstrecken sich jeweils von einem offenen Ende des Gehäuses 10 in Richtung auf die untere Wand 104. Die beiden Kanten einer Trägerplatte 108 greifen in entsprechend ausgenommene Abschnitte der Führungen 106 ein und werden von diesen geführt, so daß die Trägerplatte 108 in Richtung des Pfeils P, wie in der Fig. 14 dargestellt, in das Gehäuse 100 einschiebbar ist. Vorteilhaft sind die Führungen 106 mit Längsnuten versehen. In der Trägerplatte 108 ist ein ausgeschnittener Bereich 110 in der Form eines teil- bzw. halbkreisförmigen Bogens vorgesehen. Wird die Trägerplatte 108 in das Gehäuse 100 eingeschoben, dann wird der ausgeschnittene Bereich 110 derart positioniert, daß er mit dem teil- bzw. halbkreisförmigen Bogenabschnitt der unteren Wand 104 korrespondiert. Berührt die Trägerplatte 108 die untere Wand 104, wie in der Fig. 15 dargestellt, werden die oben offenen Enden der Führungen 106 verpreßt oder verschmolzen (thermisch verstemmt), so daß die Trägerplatte 108 in einer vorbestimmten Position gehalten wird. Diese verstemmten Abschnitte sind mit dem Bezugszeichen 114 bezeichnet. An der einen Seitenfläche der Trägerplatte 108 sind die Hall-ICs 40 und 42 derart angeordnet, daß sie von der Oberfläche abstehen und mit dem Magnet 38 korrespondieren. Die Hall-ICs 40 und 42 sind über einen vorbestimmten Umfangswinkel Θ voneinander beabstandet und ihre Anordnung entspricht der des ersten Ausführungsbeispiels.

Anschließend wird, wie in Fig. 16 dargestellt, eine Vergußmasse 112 in das Gehäuse 100 verbracht, so daß die Trägerplatte 108 in der Vergußmasse 112 eingebettet ist.

Im nachfolgenden wird die Betriebsweise des dritten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Die Wand des Gehäuses 100 ist integral mit der Wand des Gehäuses 102 ausgebildet, wodurch innerhalb des Gehäuses 100 ein in der Fig. 13 mit gestrichelten Linien dargestellter Bereich bzw. ein großer Freiraum geschaffen wird, wodurch der Freiheitsgrad für die Befestigung der Trägerplatte 108 erhöht wird. Da die Hall-ICs 40 und 42 an der Außenseite des Gehäuses 102 befestigt werden, ist es nicht erforderlich, das Gehäuse 100 zur Aufnahme und Ausrichtung der Hall-ICs 40 und 42 an der Wand des Gehäuses 102 anzuschrauben, anzustemmen o. dgl. Da ein Abschnitt zum Anschrauben oder Feststemmen o. dgl. nicht erforderlich ist, kann der Raum innerhalb des Gehäuses 100 größer ausgestaltet sein wodurch die Trägerplatte 108 ebenfalls größer ausgebildet sein kann, so daß die Hall-ICs 40 und 42 auf einfache Weise innerhalb dieses Gehäuses 100 befestigt werden können.

Da außerdem keine Notwendigkeit dafür besteht, das Gehäuse 100 zur Aufnahme und Ausrichtung der Hall-ICs 40 und 42 an der Wand des Gehäuses 102 festzuschrauben, festzustemmen o. dgl., kann der Eintritt von Fremdkörpern zwischen das Gehäuse 100 und das Gehäuse 102 und außerdem das Eintreten von Fremdkörpern in das Gehäuse 102 über ein Schraubenloch vermieden werden.

Da die Wand des Gehäuses 100 integral mit der Wand des Gehäuses 102 ausgebildet ist, besteht außerdem keine Gefahr, daß das Gehäuse 100 instabil oder von seiner ursprünglichen Position weg verlagert wird. Außerdem nimmt die Genauigkeit beim Zusammenbau zu, und es besteht keine Gefahr, daß die magnetischen Sensoren Fehlpositionen einnehmen, wodurch eine weitere Erhöhung der Funktionszuverlässigkeit der Hall-ICs 40 und 42 erzielt wird, was sich in

einer Erhöhung der Betriebszuverlässigkeit widerspiegelt.

Da die Wand des Gehäuses 100 und die Wand des Gehäuses 102 integral miteinander ausgebildet sind, werden außerdem keine Schrauben, Federringe, Zahnscheiben o. dgl. benötigt, wodurch die Anzahl der erforderlichen Teile für den Zusammenbau verringert wird.

Da die Innenfläche des Gehäuses 100 mit der Vergußmasse 112 vergossen ist, wird die Dichtigkeit insbesondere gegen Feuchtigkeit erhöht. Außerdem wird eine weitere Verbesserung der zuverlässigen Halterung der Trägerplatte 108 geschaffen.

Da die untere Wand 104 des Gehäuses 100 und die Wand des Gehäuses 102 von derselben Wand gebildet werden, wird im Vergleich zu dem Fall, in dem ein Gehäuse eine separate untere Wand aufweist, der Abstand zwischen jedem der Hall-ICs 40 und 42 zum Magnet 38 verkürzt, was in der Fig. 12 dargestellt wird, so daß selbst dann, wenn die Magnetkraft des Magneten 38 schwach ist, die magnetischen Feldlinien mit ausreichender Zuverlässigkeit und Stärke erfaßt werden können.

Die weitere Ausgestaltung und Funktion des dritten Ausführungsbeispiels sind gleich mit denen des ersten Ausführungsbeispiels.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt und es sind eine Vielzahl von Variationen denkbar. Zum Beispiel beziehen sich die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele auf einen Antriebsmotor, der bei einem Fensterheber mit Klemmverhinderung Verwendung findet. Jedoch ist der Antriebsmotor nicht auf diese Fensterheber beschränkt. Der Antriebsmotor kann neben Fensterhebern auch bei anderen Vorrichtungen Einsatz finden, z. B. elektrischen Türschließern, bei elektrischen Schiebedächern usw. Außerdem ist der Antriebsmotor nicht auf einen Gleichstrom-Elektromotor beschränkt, sondern kann auch Einsatz in anderen Elektromotoren finden. Obwohl in den oben beschriebenen Ausführungsformen der magnetische Sensor von Hall-ICs gebildet wird, ist auch hier die vorliegende Erfindung nicht auf diese Hall-ICs beschränkt und andere Komponenten sind für den magnetischen Sensor einsetzbar.

Obwohl in den oben beschriebenen Ausführungsformen zwei Hall-ICs vorgesehen sind, ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Anzahl beschränkt. Selbst bei der Verwendung eines einzigen Hall-ICs, werden bei der vorliegenden Erfindung noch einige der oben beschriebenen Vorteile erzielt.

Patentansprüche

1. Antriebsmotor mit einem in einem Gehäuse (34, 74, 102) angeordneten Anker (26), einem an dem Anker (26) vorgesehenen Magneten (38), einer koaxial mit dem Anker (26) verbundenen Abtriebswelle (28), und wenigstens einem magnetischen Sensor (40, 42), der derart angeordnet ist, daß er mit dem Magneten (38) zusammenwirkt und bei Drehung des Ankers (26) Impulse erzeugt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebsmotor aufweist:
 ein im Gehäuse (34, 74, 102) angeordnetes, koaxial mit der Abtriebswelle (28) verbundenes Schneckenrad (30);
 ein im Gehäuse (34, 74, 102) angeordnetes, schrägverzahntes Zahnrad (32), das mit dem Schneckenrad (30) kämmt, wobei die beiden Achsen des schrägverzahnten Zahnrades (32) und des Schneckenrades (30) senkrecht zueinander angeordnet sind; und
 ein mit dem schrägverzahnten Zahnrad (32) zur Kraftübertragung wirkungsmäßig verbundenes Abtriebssele-

- ment (36), wobei
 der wenigstens eine magnetische Sensor (40, 42) außerhalb des Gehäuses (34, 74, 102) angeordnet ist und mit dem Magneten (38) durch die Gehäusewand hindurch zusammenwirkt, und wobei
 das Abtriebsselement (36) frei außerhalb des Gehäuses (34, 74, 102) vorgesehen ist. 5
2. Antriebsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sensorgehäuse (100) vorgesehen ist, in dem der wenigstens eine magnetische Sensor (40, 42) untergebracht ist, wobei das Sensorgehäuse (100) und das Gehäuse (102) integral ausgebildet sind, und zwar mit einer Gehäusewand als gemeinsamer Wand (104). 10
3. Antriebsmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor für einen elektrischen Fensterheber, ein Schiebedach oder einen Türschließer verwendet wird. 15
4. Antriebsmotor mit einem in einem Gehäuse (34, 74, 102) angeordneten Anker (26), einem an dem Anker (26) vorgesehenen Magneten (38), einer koaxial mit dem Anker (26) verbundenen Abtriebswelle (28), und wenigstens einem magnetischen Sensor (40, 42), der derart angeordnet ist, daß er mit dem Magneten (38) zusammenwirkt und bei Drehung des Ankers (26) Impulse erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor aufweist:
 ein im Gehäuse (34, 74, 102) angeordnetes, koaxial mit der Abtriebswelle (28) verbundenes Schneckenrad (30); 20
 ein im Gehäuse (34, 74, 102) angeordnetes, schrägverzahntes Zahnrad (32), das mit dem Schneckenrad (30) kämmt, wobei die beiden Achsen des schrägverzahnten Zahnrades (32) und des Schneckenrades (30) senkrecht zueinander angeordnet sind; und 25
 ein mit dem schrägverzahnten Zahnrad (32) zur Kraftübertragung wirkungsmäßig verbundenes Abtriebsselement (36), wobei
 das Abtriebsselement (36) frei außerhalb des Gehäuses (34, 74, 102) vorgesehen ist, und wobei 30
 ein Sensorgehäuse (100) vorgesehen ist, in dem der wenigstens eine magnetische Sensor (40, 42) untergebracht ist und welches eine Öffnung zur Montage des wenigstens einen magnetischen Sensors (40, 42) aufweist, wobei die Öffnung in eine Richtung parallel zur Axialrichtung des schrägverzahnten Zahnrads (32) weist. 35
5. Antriebsmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine magnetische Sensor (40, 42) außerhalb des Gehäuses (34, 74, 102) durch die Öffnung des Sensorgehäuses (100) hindurch in demselben derart anmontiert ist, daß er mit dem wenigstens einen Magnet (38) durch die Gehäusewand hindurch korrespondieren kann. 40
6. Antriebsmotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuse (100) und das Gehäuse (102) integral ausgebildet sind, und zwar mit einer Gehäusewand als gemeinsamer Wand (104). 45

Hierzu 16 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

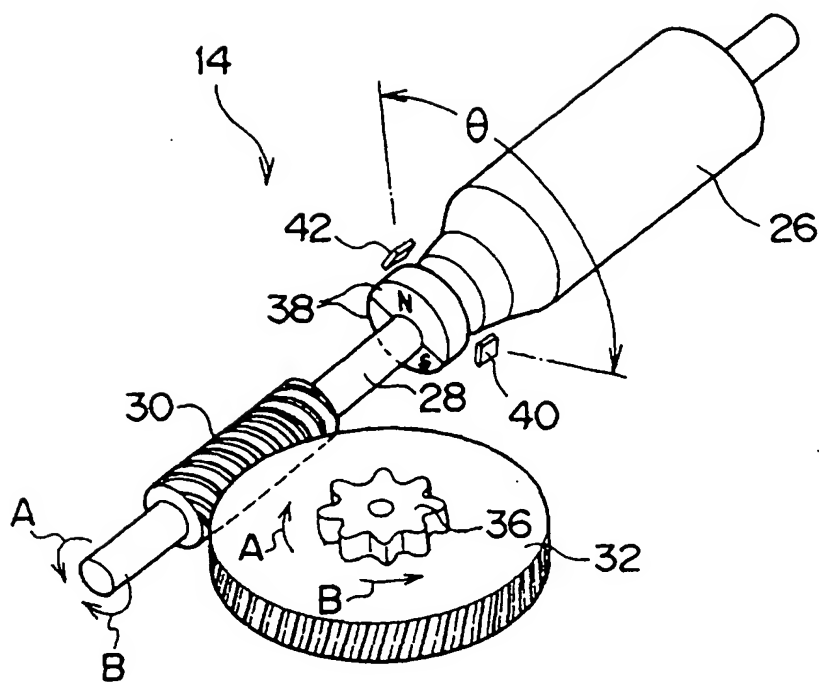


FIG. 2

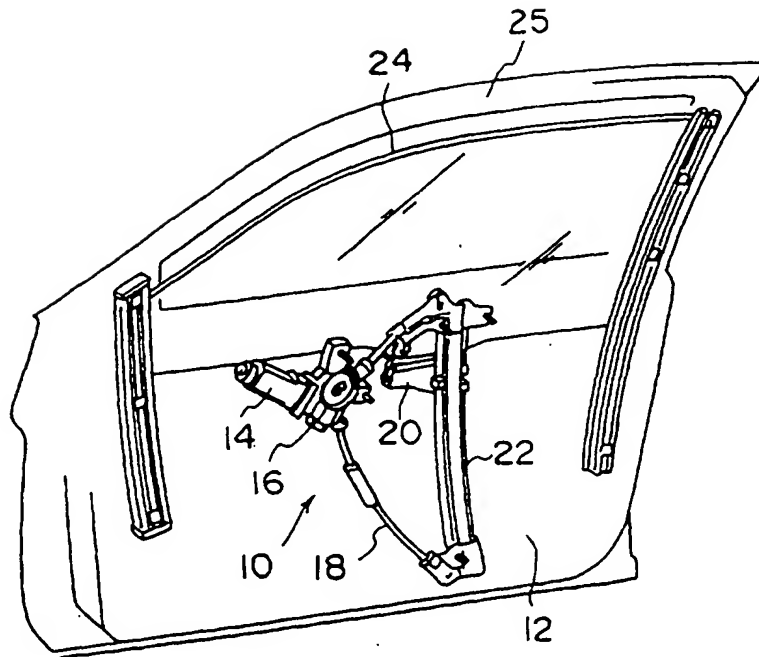


FIG. 3

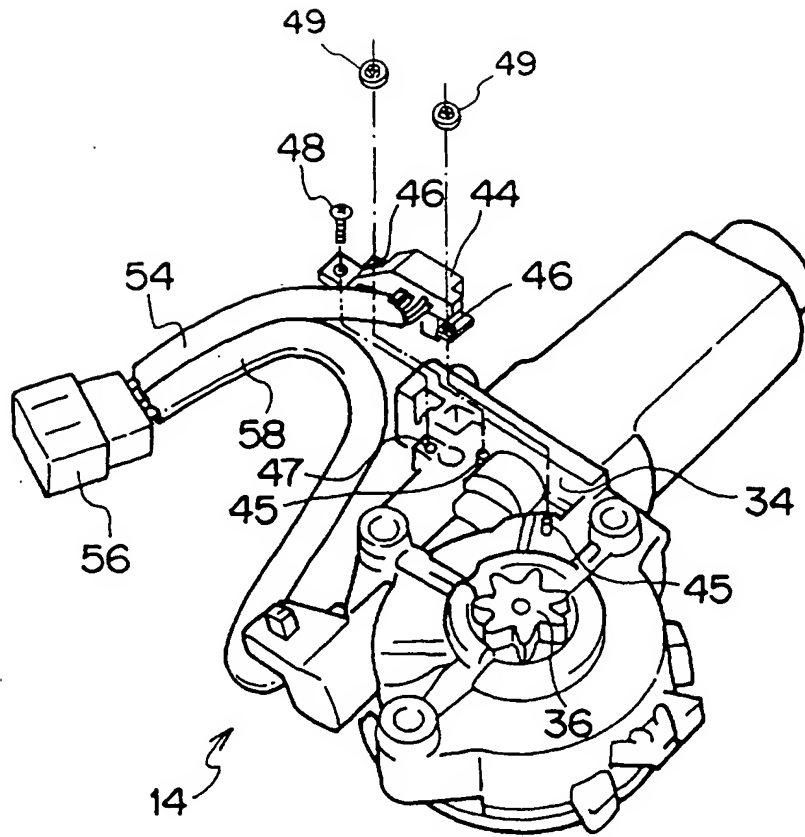


FIG. 4

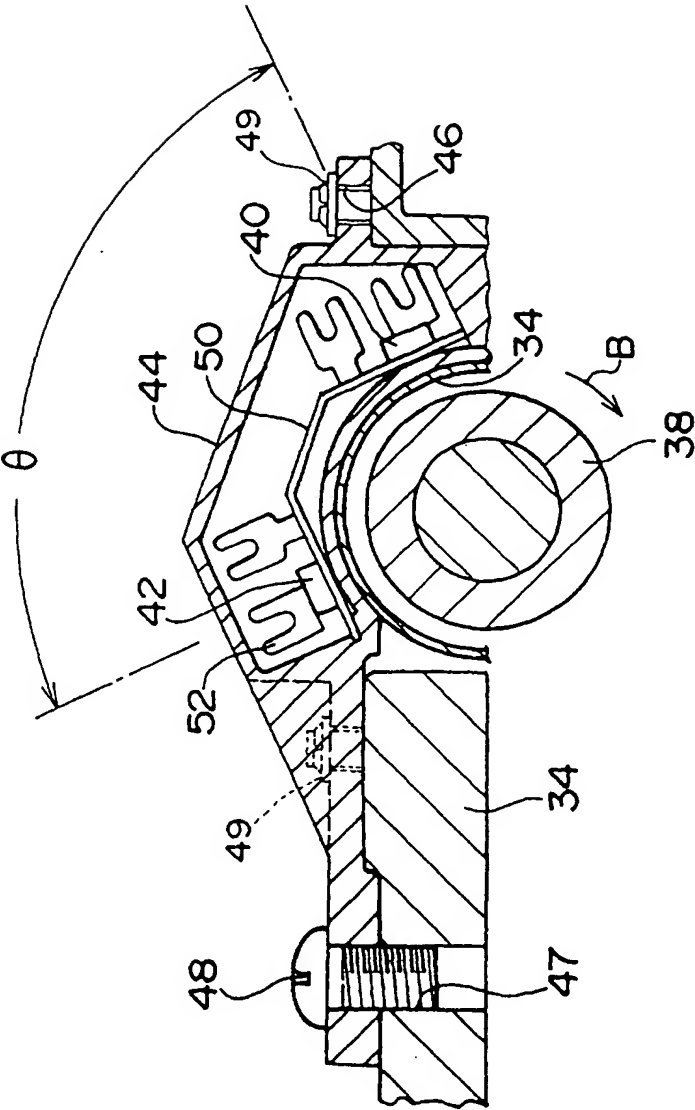
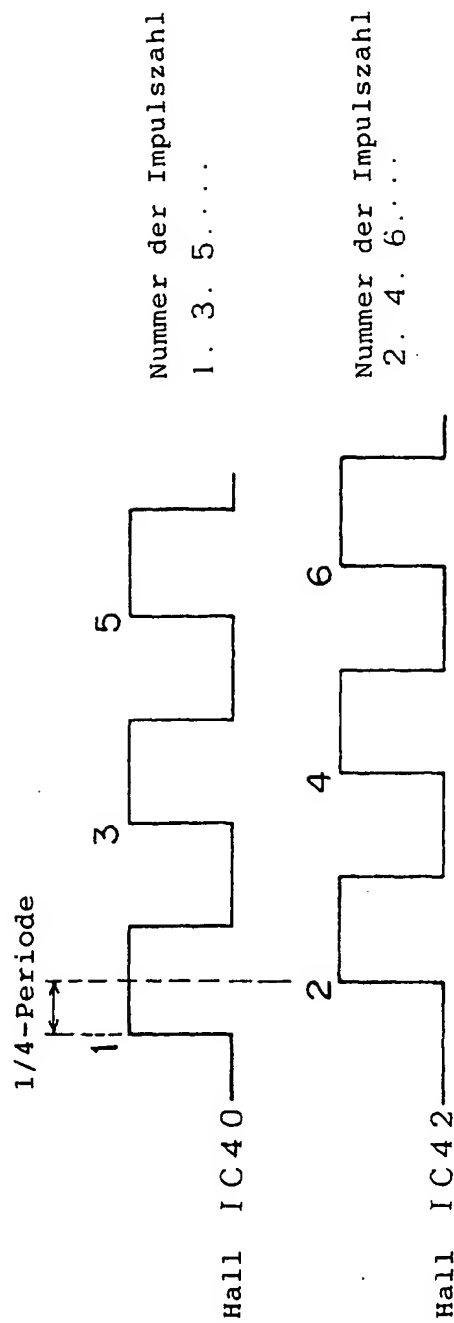


FIG. 5



1. Drehrichtung → A
2. Drehrichtung ← B

FIG. 6

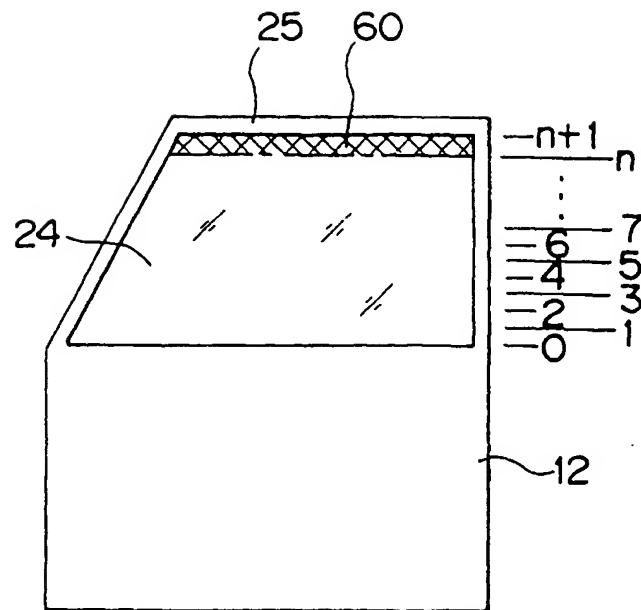


FIG. 7

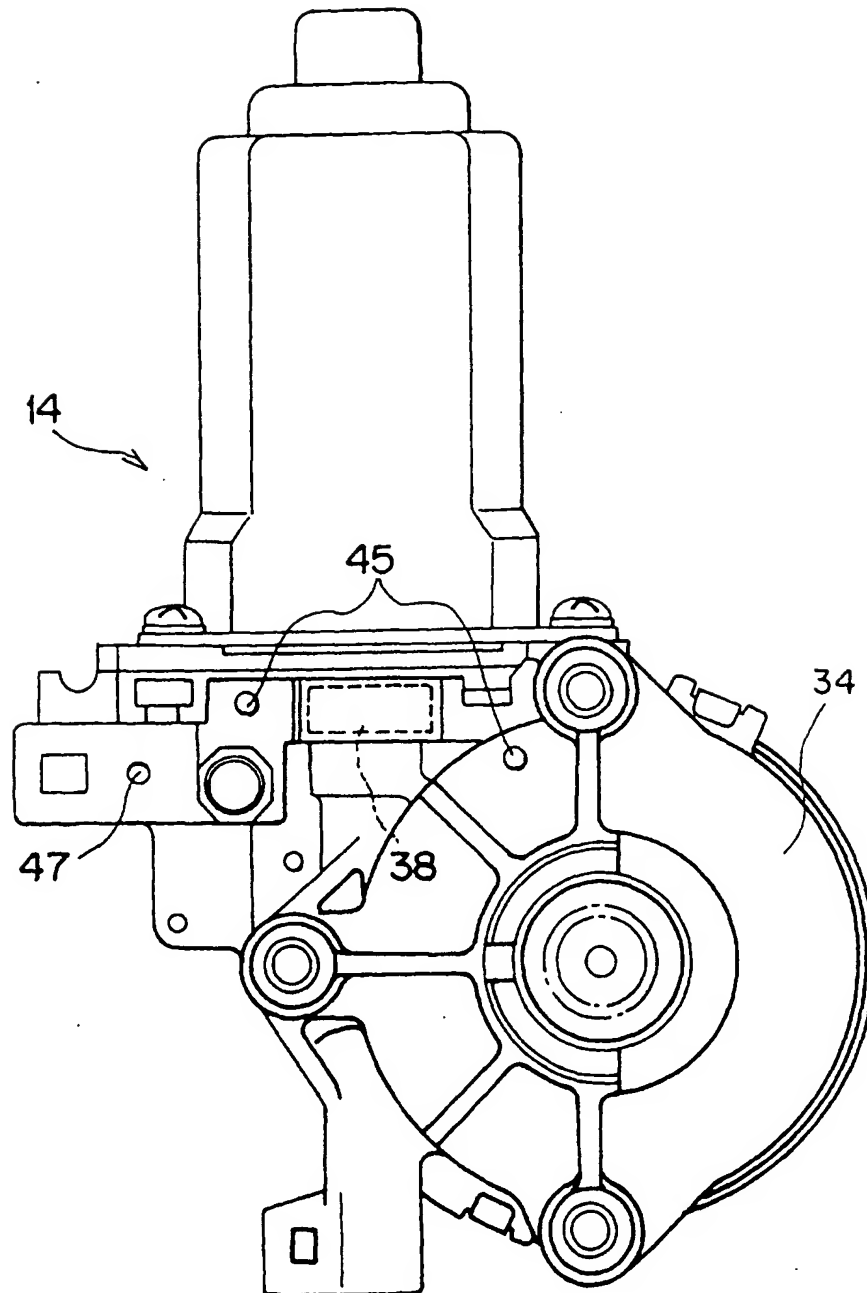


FIG. 8

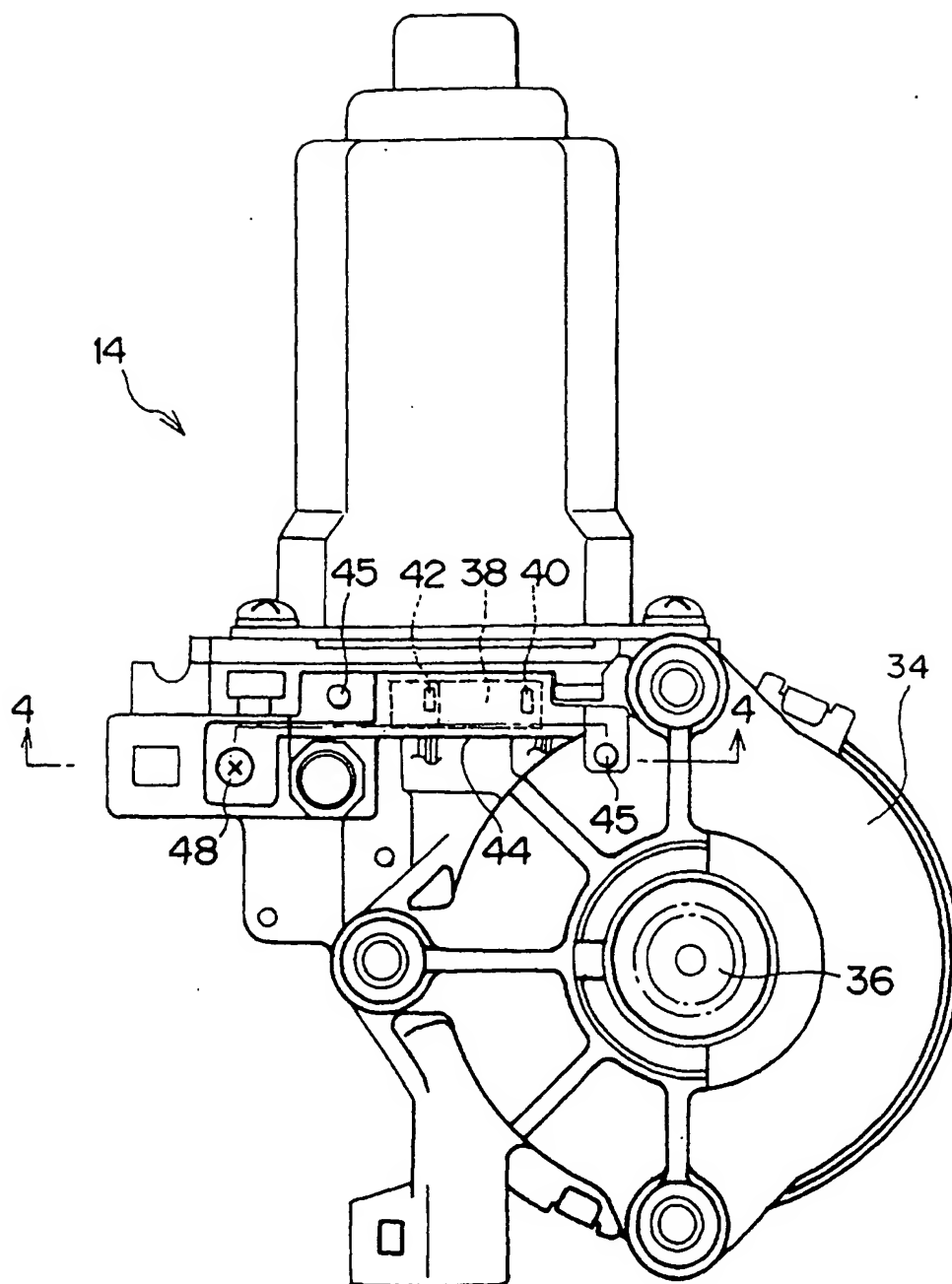


FIG. 9

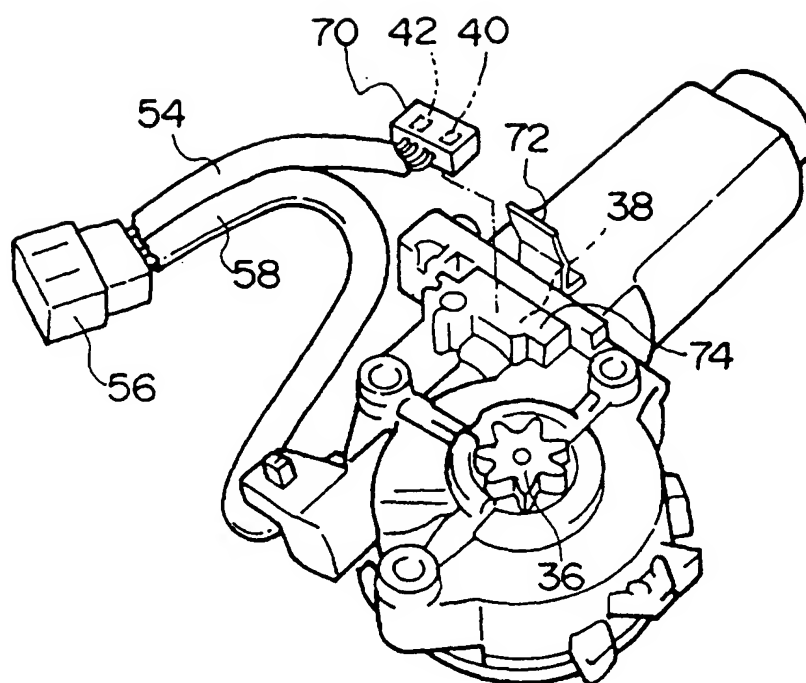


FIG. 10

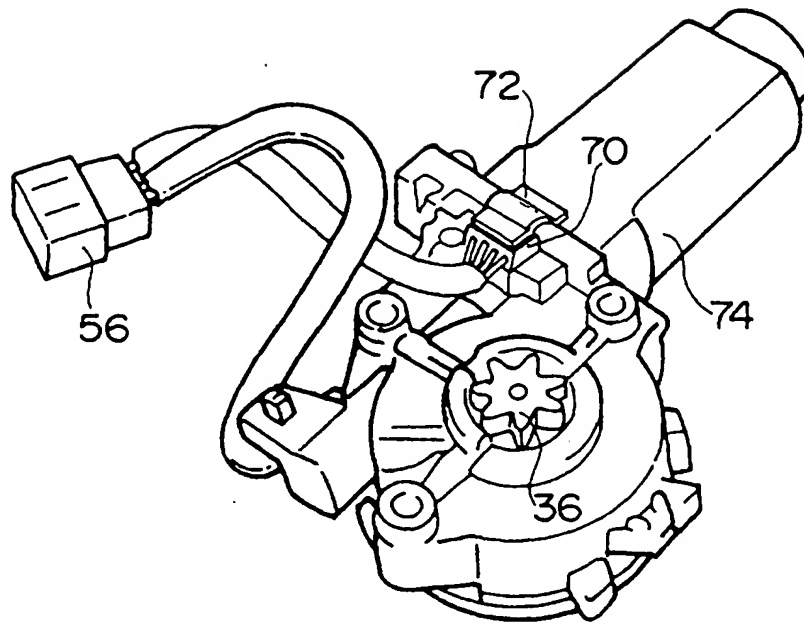


FIG. 11

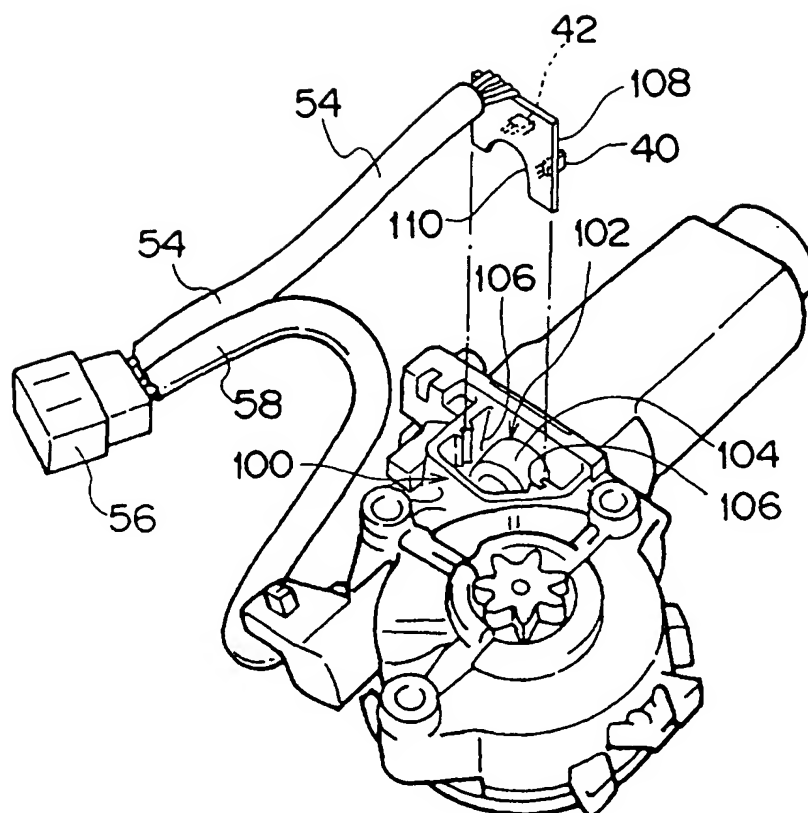


FIG. 12

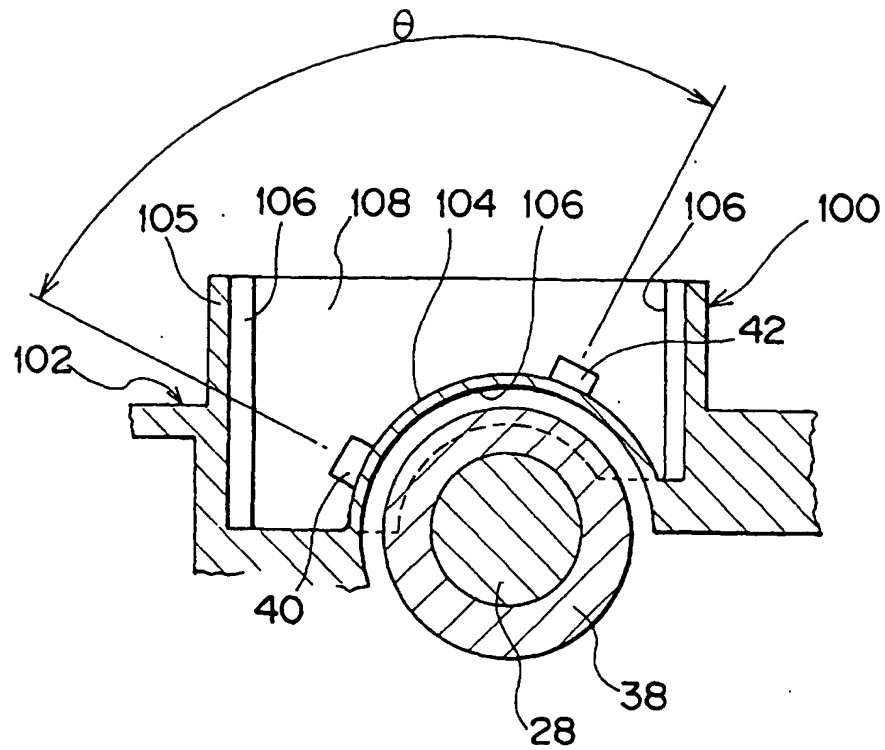


FIG. 13

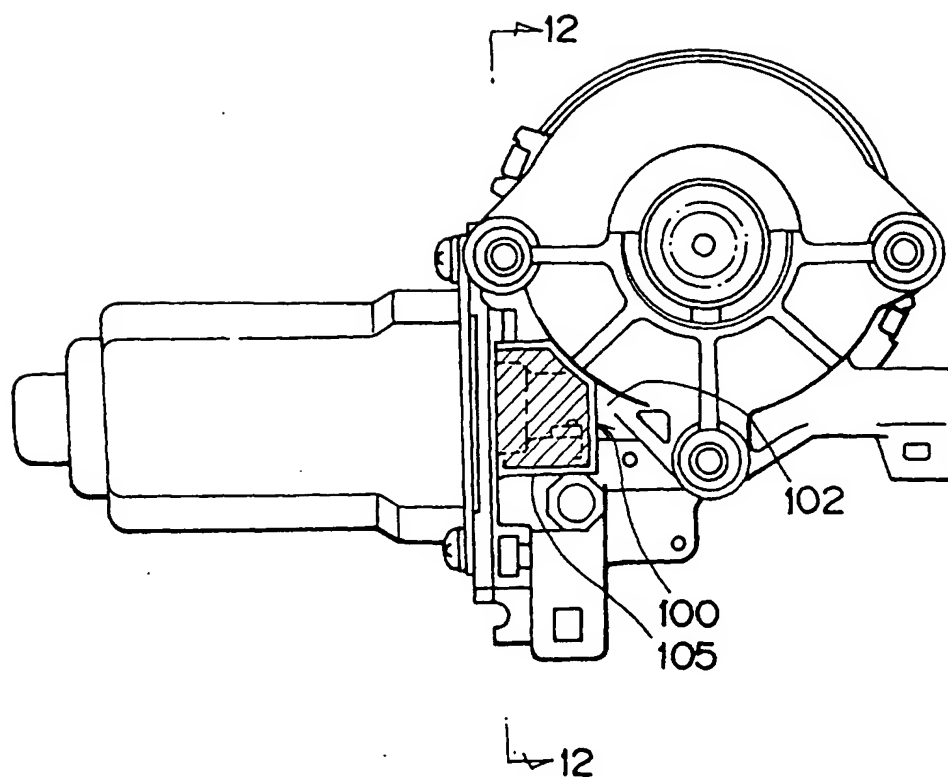


FIG. 14

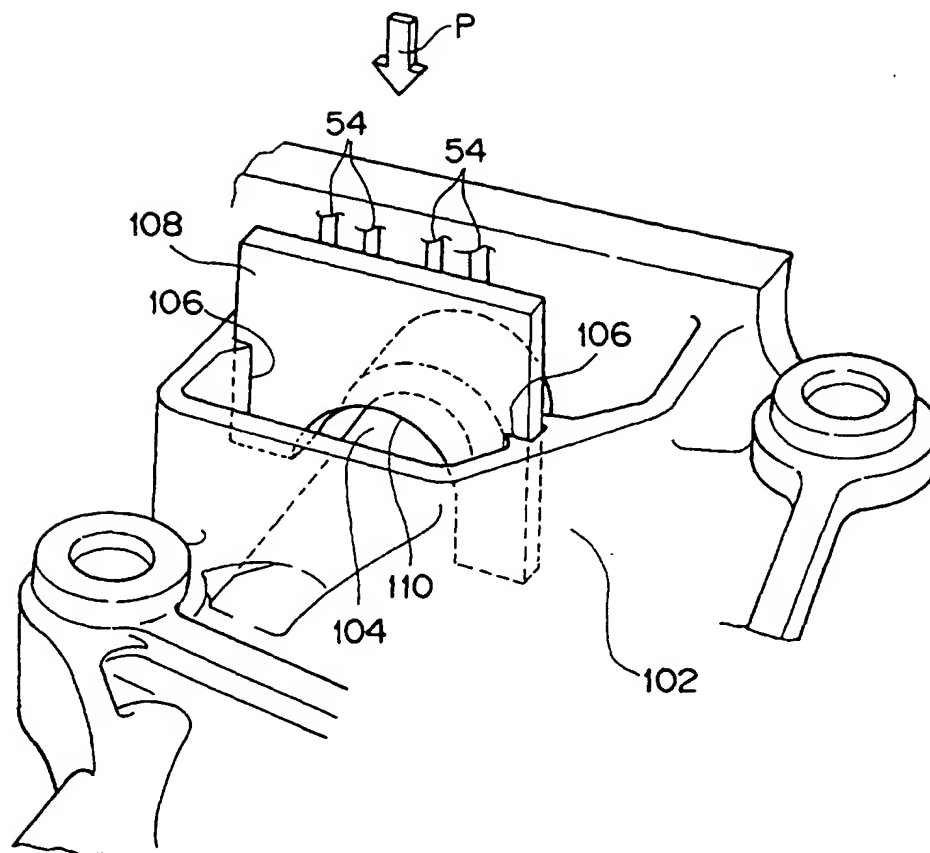


FIG. 15

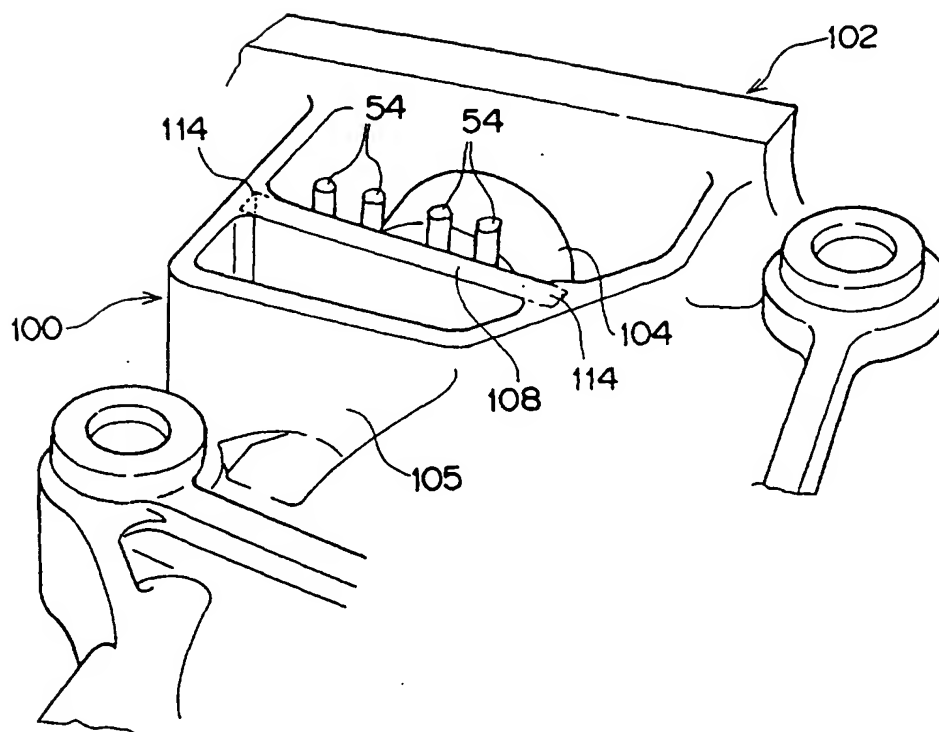


FIG. 16

